

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-202231

(43)Date of publication of application : 25.07.2000

(51)Int.Cl.

B01D 53/26  
B01D 53/32  
B65D 81/24

(21)Application number : 11-006752

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 13.01.1999

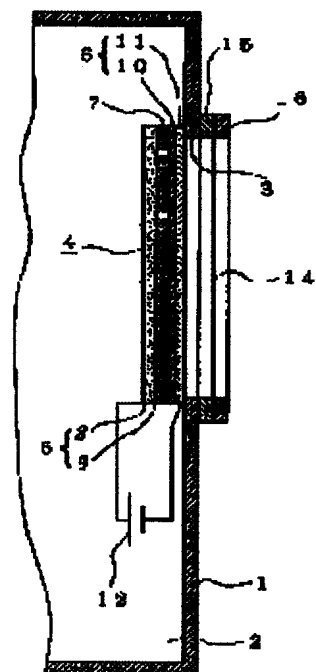
(72)Inventor : YAMAUCHI SHIRO  
NAKATANI HAJIME  
TAKEUCHI YOSHIHARU  
HANADA TAKEAKI

## (54) HUMIDITY REGULATOR

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent the deterioration of humidity regulating performance due to that the impurity components such as dust, salt content, oil and detergent are deposited on the electrode surface.

**SOLUTION:** A humidity regulating element 4 having the anode 6 for causing water decomposition reaction, the solid electrolytic membrane 7 for moving the hydrogen ion generated by the decomposition reaction at the anode 5 and the cathode 6 arranged oppositely to the anode 5 by interposing the solid electrolytic membrane 7 and causing water forming reaction are arranged so that the anode 5 faces the space 2 side whose humidity is regulated and the cathode 6 faces the open air side, and the protective sheet 14 capable of permeating steam-containing gas and hardly permeating liq. particulates and solid particulates is provided at the open air side of the humidity regulating element 4 so as to cover the cathode 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.07.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-202231  
(P2000-202231A)

(43)公開日 平成12年7月25日(2000.7.25)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード <sup>*</sup> (参考)
B 0 1 D 53/26		B 0 1 D 53/26	Z 3 E 0 6 7
	53/32	53/32	4 D 0 5 2
B 6 5 D 81/24		B 6 5 D 81/24	Z

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平11-6752

(22)出願日 平成11年1月13日(1999.1.13)

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 山内 四郎

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(72)発明者 中谷 元

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74)代理人 100073759

弁理士 大岩 増雄

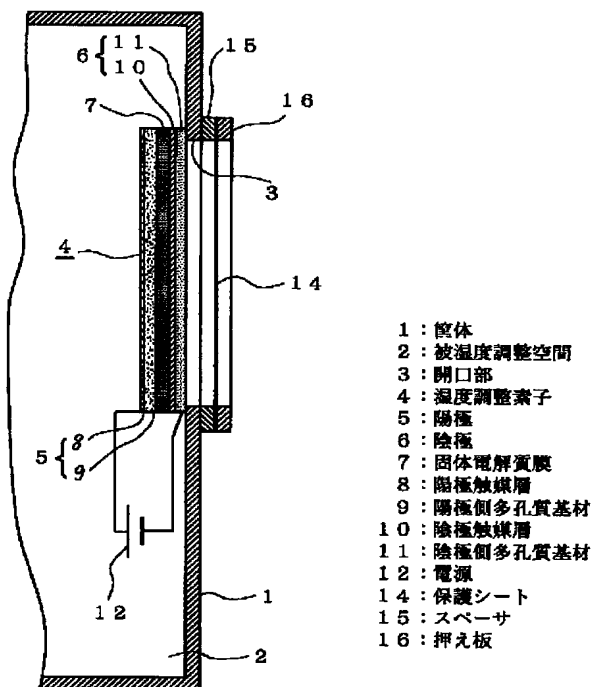
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 湿度調整器

(57)【要約】

【課題】 従来の湿度調整器は、塵、塩分、油や洗剤などの不純物成分が電極面に飛来し、湿度調整能力の低下を起こしていた。

【解決手段】 水の分解反応を起こす陽極5と、この陽極5の分解反応によって発生した水素イオンを移動させる固体電解質膜7と、陽極5と固体電解質膜7を介して対向するように配置され水の生成反応を起こす陰極6を有する湿度調整素子4を、陽極5が被湿度調整空間2側に、陰極6が外気側になるように配置して、湿度調整素子4の外気側を、水蒸気を含むガスは透過させるが、液体微粒子及び固体微粒子は透過させない保護シート14を、陰極6を覆うように設けて湿度調整器を構成したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電気化学反応によって被湿度調整空間の湿度調整を行う湿度調整器において、被湿度調整空間側に配置され水の分解反応を起こす陽極と、この陽極と対向するように外気側に配置され陽極の分解反応によって発生した水素イオンを用いて水の生成反応を起こす陰極を有する湿度調整素子、この湿度調整素子に直流電圧を印加する電源、上記湿度調整素子の陽極及び陰極の少なくとも一方を覆うように設けられた保護シートを備え、上記保護シートは、水蒸気を含むガスは透過させるが、液体微粒子及び固体微粒子は透過させないように構成されていることを特徴とする湿度調整器。

【請求項 2】 保護シートは、ポリテトラフルオロエチレン多孔質膜によって構成されていることを特徴とする請求項 1 記載の湿度調整器。

【請求項 3】 保護シートは、膜厚が  $10\mu\text{m}$  から  $30\mu\text{m}$ 、孔径が  $0.5\mu\text{m}$  から  $3\mu\text{m}$ 、気孔率が  $70\%$  から  $90\%$  の間にあることを特徴とする請求項 2 記載の湿度調整器。

【請求項 4】 保護シートは、着脱自在に取り付けられていることを特徴とする請求項 1～請求項 3 のいずれか一項記載の湿度調整器。

## 【発明の詳細な説明】

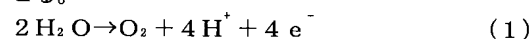
## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、各種物品の保管庫となる密閉空間である被湿度調整空間を湿度調整するための湿度調整器に関する。

## 【0002】

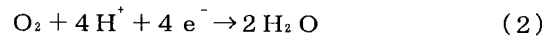
【従来の技術】例えば、特開平 6-63343 号公報に示される従来の湿度調整器は、図 6 に示すような構成であった。図 6 において、1 は各種物品の保管庫となる被湿度調整空間 2 を形成する管体、3 は被湿度調整空間 2 から外気へ通じるよう管体 1 に形成された開口部、4 は開口部 3 に設けられた湿度調整素子で、水を電気分解して酸素を発生する陽極 5 と、水素イオンと酸素を反応させて水を生成する陰極 6 が、水素イオン交換膜となる固体電解質膜 7 を介して対向配置されるように構成され、被湿度調整空間 2 の除湿側が陽極 5 面に接し、外気の加湿側が陰極 6 面に接するように取付けられている。8 は陽極 5 を構成する陽極触媒層、9 は陽極 5 を構成する陽極側多孔質基材である。10 は陰極 6 を構成する陰極触媒層、11 は陰極 6 を構成する陰極側多孔質基材である。12 は陽極 5 と陰極 6 間に直流電圧を印加する電源である。

【0003】このように構成された従来の湿度調整器においては、陽極 5 と陰極 6 間に電源 12 から直流電圧を印加すると陽極 5 では水を分解する (1) 式の反応が起こる。



そして、このとき発生する水素イオン ( $\text{H}^+$ ) が陽極 5

側から陰極 6 側へ向かって移動するとともに、電子 ( $\text{e}^-$ ) は電源 12 を通じて陰極 6 へ移動し、そこで水素イオンと酸素が反応して (2) 式の水の生成反応が起こる。



このようにして、水は陽極 5 側から陰極 6 側へ移動し、陽極 5 側で除湿、陰極 6 側で加湿が行われる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】除湿、加湿反応はそれぞれ、陽極 5 面、陰極 6 面で行われるので、塵、塩分、油や洗剤などの不純物成分が電極面に飛来し、表面に留まると、電極表面を物理的に覆って反応面の減少・湿度調整能力の低下、または、電極面で水の電気化学的な分解/合成以外の副反応が起こり、湿度調整能力の低下が起こる。

【0005】この発明は、上述のような課題を解決するためになされたものであり、塵、塩分、油や洗剤などの不純物成分が電極面に飛来・付着して湿度調整能力を低下させることを防止できる湿度調整器を得ることを目的としている。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係わる湿度調整器においては、被湿度調整空間側に配置され水の分解反応を起こす陽極と、この陽極と対向するように外気側に配置され陽極の分解反応によって発生した水素イオンを用いて水の生成反応を起こす陰極を有する湿度調整素子と、この湿度調整素子に直流電圧を印加する電源と、湿度調整素子の陽極及び陰極の少なくとも一方を覆うように設けられた保護シートを備え、保護シートは、水蒸気を含むガスは透過させるが、液体微粒子及び固体微粒子は透過させないように構成されているものである。また、保護シートは、ポリテトラフルオロエチレン多孔質膜によって構成されているものである。

【0007】また、保護シートは、膜厚が  $10\mu\text{m}$  から  $30\mu\text{m}$ 、孔径が  $0.5\mu\text{m}$  から  $3\mu\text{m}$ 、気孔率が  $70\%$  から  $90\%$  の間にあるものである。さらに、保護シートは、着脱自在に取り付けられているものである。

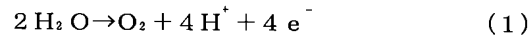
## 【0008】

【発明の実施の形態】実施の形態 1. 以下、この発明の実施の形態 1 について、図面によって具体的に説明する。図 1 は、この発明の実施の形態 1 による湿度調整器を示す図である。図 1 に示す湿度調整器が図 6 の従来の湿度調整器と根本的に違う点は、陰極側の外気と接する面にスペーサを介して保護シートが備えられていることで、他の構成は図 6 の湿度調整器と同じである。図 1 において、1～12 は上記従来装置と同一のものであり、その説明を省略する。14 は後述する保護シートで、テフロン板をくり抜いて形成したスペーサ 15 を介して陰極 6 側の外気と接する面に配置されている。16 は保護シート 14 を固定するための押え板であり、ビスまたは

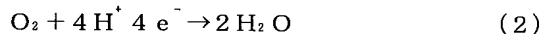
接着等によりスペーサ 15 を介して筐体 1 に取付けられている。

【0009】図 2 は、この発明の実施の形態 1 による湿度調整器の保護シートの膜厚と除湿能力の関係を示す図である。図 3 は、この発明の実施の形態 1 による湿度調整器の長期間の除湿能力維持効果を示す図である。

【0010】このように構成された湿度調整器においては、陽極 5 と陰極 6 間に電源 12 から直流電圧を印加すると、陽極 5 では水を分解する (1) 式の反応が起こる。



そして、このとき発生する水素イオン ( $\text{H}^+$ ) が陽極 5 側から陰極 6 側へ向かって移動するとともに、電子 ( $\text{e}^-$ ) は電源 12 を通じて陰極 6 へ移動し、そこで水素イオンと酸素が反応して (2) 式の水の生成反応が起こる。



固体電解質 7 は厚さ 170  $\mu\text{m}$  程度の膜で、例えばデュポン (Du Pont) 社製のナフィオン (NAFION: 登録商標) -117 を使用する。陰極触媒層 10 は、イソプロピルアルコールと水等の揮発性溶材に白金黒を混合して、白金黒の量が 0.3  $\text{mg}/\text{cm}^2 \sim 3 \text{mg}/\text{cm}^2$  となる厚さで固体電解質膜 7 に塗布または吹き付けられている。

【0011】陰極側多孔質基材 11 はカーボンを使用した厚さが 200  $\mu\text{m}$  のもので、カーボンペーパー、カーボンクロス等の炭素繊維である。陽極側多孔質基材 9 はチタンメッシュに白金メッキを施した厚さが 100  $\mu\text{m}$  の水透過性を有するものである。固体電解質膜 7 を挟み、陰極触媒層 10 が形成されている陰極側多孔質基材 11 と、前述の陽極側多孔質基材 9 を重ね合わせ、180°C の温度、50  $\text{kg}/\text{cm}^2$  の圧力でホットプレスにより、互いに物理的に一体化するとともに電氣的に接合される。この後、この多孔質基材と固体電解質膜 7 の接合体の陽極側に陽極触媒層 8 を形成する。即ち、イソプロピルアルコールと水等の揮発性溶材に白金黒を混合して、白金黒の量が 0.3  $\text{mg}/\text{cm}^2 \sim 3 \text{mg}/\text{cm}^2$  となる陽極側多孔質基材 9 と固体電解質膜 7 の外気に面する部分に塗布又は吹き付ける。このようにして陽極 5 を形成する。

【0012】保護シート 20 は、テトラフルオロエチレン多孔質膜で、例えば日東電工社製商品名「マイクロテックス」が知られている。このテトラフルオロエチレン多孔質膜の膜厚と除湿能力の関係は図 2 のとおりである。図 2 にみるごとく膜厚の増加とともに除湿能力の減少が認められるが、膜厚 10 ~ 30  $\mu\text{m}$  の間は固体微粒子、液体微粒子の透過を防ぎつつ必要な除湿能力も保持する領域であることが確認できる。同様に、保護シート 14 の孔径と除湿能力、気孔率と除湿能力の関係を調べ、それぞれ孔径は 0.5 ~ 0.3  $\mu\text{m}$  の間が固体微粒子、液

体微粒子の透過を防ぎつつ、必要な除湿能力も保持する領域であることを確認し、気孔率は 70 ~ 90 % の間が固体微粒子、液体微粒子の透過を防ぎつつ必要な除湿能力も保持する領域であることを確認した。

【0013】図 3 は、この発明の実施の形態 1 による湿度調整器と従来の湿度調整器を塵埃、オイルミストの多い工場内に設置し、その効果を比較したものである。従来品は 4 ヶ月経過時点で能力低下が顕著になり、6 ヶ月を待たずに使用できなくなったのに対し、実施の形態 1 によるものは、6 ヶ月経過時点で、除湿能力の低下はなく、寿命が延長できる効果が得られている。

【0014】実施の形態 2. 図 4 は、この発明の実施の形態 2 による湿度調整器を示す図であり、保護シートを筐体の内側に設けているものである。図 4 において、1 ~ 16 は図 1 におけるものと同一のものである。図 4 においては、保護シート 14 はスペーサ 15 を介して陽極 5 側に配置され、押え板 16 によって筐体 1 の内側に取付けられている。このような構成によっても、実施の形態 1 と同様の効果を奏する。

【0015】実施の形態 3. 図 5 は、この発明の実施の形態 3 による湿度調整器の保護シートのカセット式着脱構造を示す図である。図 5 は、実施の形態 1 のように、筐体の外側に保護シートを着脱する場合を示している。図において、1 ~ 4、14 は、図 1 におけるものと同一のものである。湿度調整素子 4 は、筐体 1 の開口部 3 に、プラスチック製の湿度調整素子固定部 17 に保持された状態で、図示はしていないが、ボルト締めで固定されている。保護シート 14 は、同じくプラスチック製の保護シート固定部 18 に一体成形された形で保持されており、湿度調整素子固定部 17 と保護シート固定部 18 は、弾性変形の性質を有する凹凸部 19 を介した装着/脱着を可能としている。

【0016】このように構成することにより、保護シート 14 の交換が容易になり、湿度調整器本体の長期間の使用が可能となる。実施の形態 3 による湿度調整器でも、実施の形態 1 と同様の効果を得る。

#### 【0017】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を奏する。被湿度調整空間側に配置され水の分解反応を起こす陽極と、この陽極と対向するように外気側に配置され陽極の分解反応によって発生した水素イオンを用いて水の生成反応を起こす陰極を有する湿度調整素子と、この湿度調整素子に直流電圧を印加する電源と、湿度調整素子の陽極及び陰極の少なくとも一方を覆うように設けられた保護シートを備え、保護シートは、水蒸気を含むガスは透過させるが、液体微粒子及び固体微粒子は透過させないように構成されているので、陽極または陰極に液体微粒子または固体微粒子の不純物成分が付着するのを防止し、湿度調整能力の低下を防止することができる。また、保護シ

ートは、ポリテトラフルオロエチレン多孔質膜によって構成されているので、湿度調整能力を長期間維持する保護シートを形成することができる。

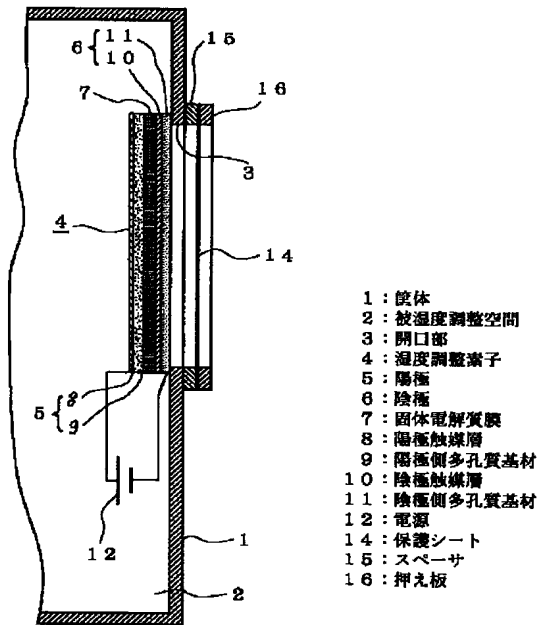
【0018】また、保護シートは、膜厚が $10\mu\text{m}$ から $30\mu\text{m}$ 、孔径が $0.5\mu\text{m}$ から $3\mu\text{m}$ 、気孔率が70%から90%の間にあるので、湿度調整能力の長期間の維持を行うことができる。さらに、保護シートは、着脱自在に取り付けられているので、交換しやすい。

#### 【図面の簡単な説明】

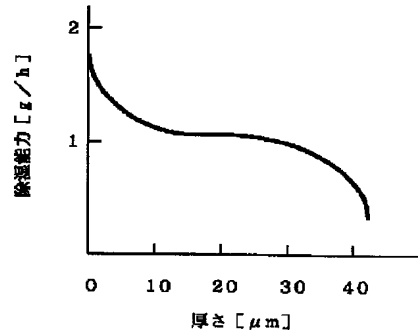
【図1】 この発明の実施の形態1による湿度調整器を示す図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による湿度調整器の保護シートの膜厚と除湿能力の関係を示す図である。 \*

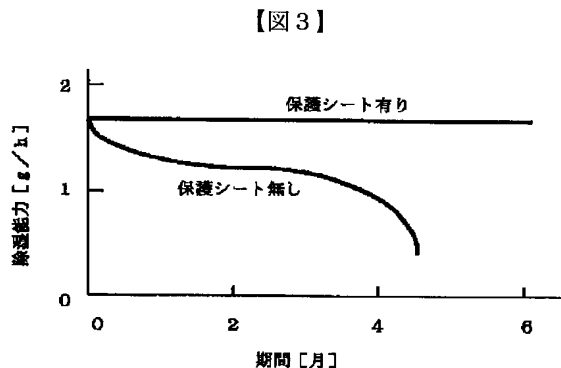
【図1】



【図2】



【図3】



\* 【図3】 この発明の実施の形態1による湿度調整器の長期間の除湿能力維持効果を示す図である。

【図4】 この発明の実施の形態2による湿度調整器を示す図である。

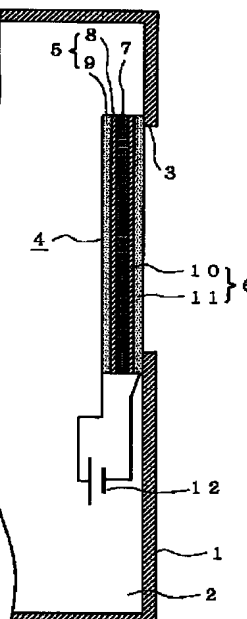
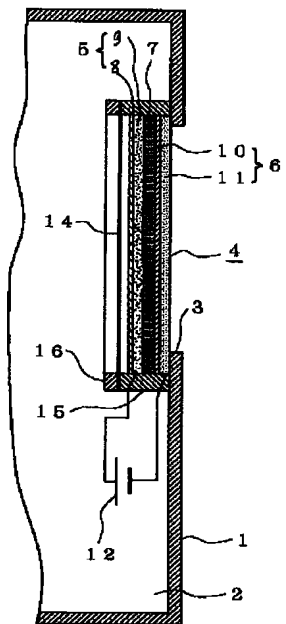
【図5】 この発明の実施の形態3による湿度調整器の保護シートのカセット式着脱構造を示す図である。

【図6】 従来の湿度調整器を示す図である。

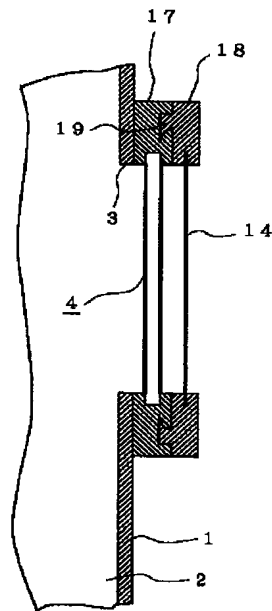
#### 【符号の説明】

1 筒体、 2 被湿度調整空間、 4 湿度調整素子、 5 陽極、 6 陰極、 7 固体電解質膜、 12 電源、 14 保護シート、 17 湿度調整素子固定部、 18 保護シート固定部、 19 凹凸部。

【図4】



【図 5】



17 : 温度調整素子固定部  
 18 : 保護シート固定部  
 19 : 凹凸部

フロントページの続き

(72)発明者 竹内 義治  
 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 菱  
 彩テクニカ株式会社内

(72)発明者 花田 武明  
 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 菱  
 彩テクニカ株式会社内

Fターム(参考) 3E067 BB14A CA10 GB03 GD10  
 4D052 AA09 EA06 FA01 FA03 GA03  
 GA04 GB00 GB12 GB13 GB14  
 GB17 GB18